



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256137

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

F 28 D 1/06

(22) Přihlášeno 01 04 86

(21) PV 2262-86.Q

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 15 12 88

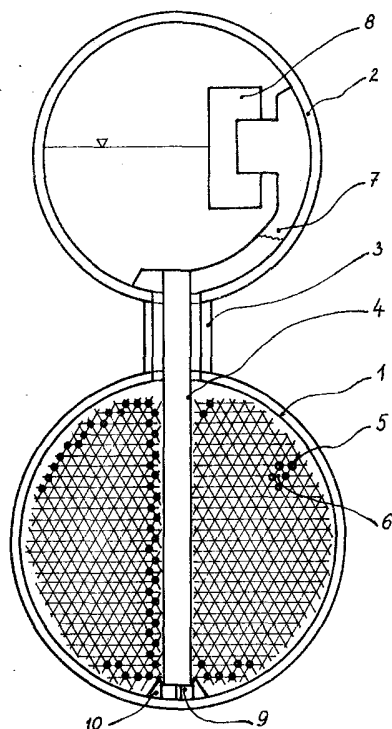
(75)

Autor vynálezu

VÍT PAVEL ing., KUŘÁTKO JOSEF, HRADEC KRÁLOVÉ, ZEMAN VLADIMÍR prof. ing.,  
KARPIŠEK JIŘÍ ing. CSc., MATEV MILEN ing. CSc., BRNO

## (54) Zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry

Zařízení sestává z ležatého výměníku tepla a z oddělovače páry. Oddělovač páry je umístěn nad ležatým výměníkem tepla souose. Spojení obou zařízení je provedeno nejméně jednou svislou převáděcí trubkou a nejméně jednou svislou zavodňovací trubkou. Nejméně jedna svislá zavodňovací trubka prochází svislou převáděcí trubkou. Toto kompaktní zařízení je určeno především pro zařízení na využití tepla z procesního plynu v chemickém průmyslu.



Vynález se týká zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry, který sestává z ležatého výměníku tepla a z oddělovače páry. Oddělovač páry je umístěn nad ležatým výměníkem tepla a je s ním souosý. Oba aparáty jsou spojeny trubkami.

Zařízení pro oběhový systém výroby páry bývají součástí různých technologických linek či procesorů a využívají teplo z procesního plynu na výrobu páry. Teplonosné plyny proudí rovnými trubkami výměníků tepla, obvykle ležatých. Voda, případně parovodní směs, obtéká tyto trubky v mezitrubkovém prostoru z vnější strany. Spojovacími trubkami mezi ležatým výměníkem tepla a oddělovačem páry bývají jednak zavodňovací trubky, které přivádějí oddělenou vodu doplněnou napájecí vodou do oddělovače páry, jednak převáděcí trubky, které odvádějí parovodní směs z ležatého výměníku tepla do oddělovače páry. Oddělovače páry bývají opatřeny vestavbou na oddělování páry a vody.

Tak např. existují provedení oběhových okruhů, kdy oddělovač páry je umístěn na nosné konstrukci několik metrů nad výměníkem či výměníky. Tak bývají provedeny například starší parní reformingy nebo parní reformingy, u kterých oddělovač páry slouží i pro oddělování páry z parovodní směsi z konvekčních částí parních reformingů. Nejnovější zařízení oběhových systémů výroby páry s výměníky jsou v kompaktním provedení. Toto kompaktní provedení je charakteristické tím, že výměník nebo výměníky, které obvykle tvoří dva stupně za sebou, jsou umístěny v jednom tělese a oddělovač páry je umístěn těsně nad tělesem výměníku či výměníků. Mezi tělesy výměníku a oddělovače páry jsou krátké převáděcí trubky, které současně nesou oddělovač páry.

U kompaktních provedení oběhových systémů výroby páry není třeba nosná konstrukce pro oddělovač páry a pro zavodňovací a převáděcí trubky. Zavodňovací trubky jsou poměrně krátké, nepotřebují zavěšení a jsou vedeny s velkými oblouky od oddělovače páry k výměníku obvykle pro stranách tělesa výměníku, aby bylo možno kompenzovat případné rozdíly v dilatacích bez vytváření nepřípustných napětí. Taková kompaktní konstrukce má v současnosti nejnižší měrnou spotřebu materiálu ze známých konstrukcí a dovoluje i některá zařízení vyrábět a dodávat jako celek.

Nevýhodou dosud známých zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry je vedení zavodňovacích trubek do boků. Jejich zavedení ke spodní části výměníku zvyšuje obrys celku především do šířky, ale též do výšky. Rozměry omezují velikost jednotek, které lze dopravovat jako celky. Rozměry ještě narůstají samostatnou tepelnou izolací každého z obou těles a každé trubky.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry, které sestává z ležatého výměníku tepla a z oddělovače páry. Oddělovač páry je nad ležatým výměníkem tepla umístěn souose a je s ním spojen trubkami.

Podstata vynálezu je v tom, že spojení ležatého výměníku tepla a oddělovače páry je provedeno nejméně jednou svislou převáděcí trubkou pro směs vody a páry a současně nejméně jednou svislou zavodňovací trubkou. Nejméně jedna svislá zavodňovací trubka prochází svislou převáděcí trubkou. Světlý průřez zavodňovacích trubek od místa přívodu ohřívacího plynu do ležatého výměníku tepla může postupně stoupat nebo se nemění.

Zařízení může být jako celek opatřeno společnou izolací.

Provedení podle vynálezu má výhody v tom, že odpadají zavodňovací trubky vedené po boku výměníku, čímž se zmenšuje šířka a výška kompaktního provedení, šetří se na materiálu trubek, jelikož zavodňovací trubky v provedení podle vynálezu jsou značně kratší a s podstatně menší tloušťkou stěny. Prostor ve výměníku, který není vytrubkovan za účelem průchodu zavodňovacích trubek, lze s výhodou použít obzvláště u výkonnějších výměníků pro lepší odvod páry ze svazku. Též se zmenšuje počet vrtání do těles výměníku a oddělovače páry.

Zkrácením zavodňovacích trubek lze docílit dobré oběhové poměry i při jejich celkově menším průřezu než u dosavadních provedení. Tím lze dosáhnout poměrně malé zvětšení průměrů převáděcích trubek, které neovlivní tloušťku stěn výměníku a oddělovače páry. Lze s výhodou použít též řešení, kdy v oblasti s největším vývinem páry není v převáděcí trubce zavodňovací trubka zatímco v oblasti s nejmenším vývinem páry mohou být použity zavodňovací trubky s největším průměrem, případně samotné zavodňovací trubky neobklopené převáděcími trubkami.

Další výhodou provedení podle vynálezu je, že lze celý oběhový systém opatřit společnou izolační krabicí, která poskytuje výhody v jednoduchosti montáže, její demontáže a v možnosti zabezpečení rovnoměrnějšího prohřevu silnostenných těles při zvláštních stavech provozu, které se vyskytují obvykle při najíždění.

Příklad zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry je schematicky znázorněn v bokorysném řezu na přiloženém výkresu.

Zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry příkladně sestává z ležatého výměníku tepla 1, dále z oddělovače páry 2, ze svislých převáděcích trubek 3 a ze svislých zavodňovacích trubek 4.

Ležatý výměník tepla 1 je opatřen soustavou rovných trubek 5 pro ohřívací plyn, mezi nimiž je mezitrubkový prostor 6 pro ohřívanou vodu. Oddělovače páry 2 je umístěn nad ležatým výměníkem tepla 1 a je s ním souosý. Oddělovač páry 2 sestává ze sběrné komory 7 pro směs kapaliny a páry a dále z oddělovacích prvků 8, což jsou v tomto konkrétním příkladě cyklony.

Ležatý výměník tepla 1 je s oddělovačem páry 2 propojen svislými převáděcími trubkami 3 pro směs vody a páry a svislými zavodňovacími trubkami 4 pro oddělenou vodu doplněnou napájecí vodou. V tomto konkrétním příkladě je u přívodu ohřívacího plynu (nezakreslen) u jednoho konce ležatého výměníku tepla 1 jako první svislá převáděcí trubka 3. Potom následují svislé převáděcí trubky 3, které obsahují souosé svislé zavodňovací trubky 4 menšího průměru než mají svislé trubky převáděcí 3.

Rovněž v tomto příkladě mají svislé převáděcí trubky 3 stále stejný průměr, zatímco průměr svislých zavodňovacích trubek 4 postupně stoupá, a to od přívodu ohřívacího plynu u jednoho konce ležatého výměníku tepla 1 k jeho výstupu u druhého konce ležatého výměníku tepla 1. Svislé převáděcí trubky 3 jsou vedeny z nejvyššího místa ležatého výměníku tepla 1 do nejnižšího místa oddělovače páry 2. Svislé zavodňovací trubky 4 procházejí v oddělovači páry 2 sběrnou komorou 7 a jsou svým spodním koncem zaústěny od nejnižšího místa ležatého výměníku tepla 1. Spodní konec 9 svislých zavodňovacích trubek 4 je podepřen o opěrný prvek 10.

Zařízení funguje takto:

Ohřívací plyn při proudění rovnými trubkami 5 v ležatém výměníku tepla 1 odevzdává část svého tepla vodě v mezitrubkovém prostoru 6. Voda se částečně odpařuje a vzniklá pára spolu s částí vody proudí svislými převáděcími trubkami 3 do sběrné komory 7 v oddělovači páry 2 a odtud do oddělovacích prvků 8, v nichž se parovodní směs dělí na páru a vodu. Pára je odváděna z oddělovače páry 2 ke spotřebě, zatímco oddělená voda doplněna napájecí vodou klesá svislými zavodňovacími trubkami 4 do spodní části ležatého výměníku tepla 1. Opěrný prvek 10 vymezuje pohyb spodního konce 9 svislých zavodňovacích trubek 4, a tím omezuje jejich kmitání. Nejvíce páry se v ležatém výměníku tepla 1 vyrábí u přívodu ohřívacího plynu, proto pro lepší odvod páry je zde větší průřez svislých převáděcích trubek 3.

Voda převáděná svislými zavodňovacími trubkami 4 do ležatého výměníku tepla 1 se snadno dostane do celé jeho délky.

Kompaktní oběhový systém výroby páry dle vynálezu je určen především pro zařízení na využití tepla z procesního plynu v chemickém průmyslu.

## P R E D M Ě T   V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry, sestávající z ležatého výměníku tepla a z oddělovače páry, který je nad ležatým výměníkem tepla umístěn souose, a který je s ním spojen trubkami, vyznačené tím, že spojení ležatého výměníku tepla (1) a oddělovače páry (2) je provedeno nejméně jednou svislou převáděcí trubicou (3) pro směs vody a páry a současně nejméně jednou svislou zavodňovací trubicou (4), přičemž nejméně jedna svislá zavodňovací trubka (4) prochází svislou převáděcí trubicou (3).

2. Zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry, podle bodu 1, vyznačené tím, že světlý průřez zavodňovacích trubek (4) od místa přívodu ohřívacího plynu dále do ležatého výměníku tepla (1) postupně stoupá.

3. Zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry, podle bodu 1, vyznačené tím, že světlý průřez zavodňovacích trubek (4) je konstantní.

4. Zařízení pro kompaktní oběhový systém výroby páry, podle bodu 1, vyznačené tím, že je jako celek opatřeno společnou izolací.

1 výkres

256137

